

طرح علم برای همه

انجمن فیزیک آمریکا (APS) هر ساله اعلام می‌کند که به منظور تشویق اعضای APS به ابداع فعالیت‌های جدید علوم گستره‌ی پژوهانه‌هایی اهدا می‌کند. برنامه‌هایی که تحت پوشش این پژوهانه قرار می‌گیرند نه تنها می‌تواند حیطه‌ی سنتی کودکان تا سال آخر دبیرستان را در بر بگیرد بلکه می‌تواند این هدف را داشته باشند که مردم عادی را با فیزیک درگیر کنند و آنها را از اهمیت فیزیک در زندگی روزمره‌شان آگاه کنند. این پژوهانه‌ها برای شروع فعالیت‌های جدید است و برنامه‌های جاری را پشتیبانی نمی‌کند. ایده‌های ابتکاری و رهیافت‌های جدید، مخصوصاً طرح‌هایی که می‌توانند به فعالیت‌های دائمی تبدیل شوند و صرفاً به مدت زمان اعتبار پژوهانه محدود نباشند، ترغیب می‌شوند. توجه ویژه‌ای نیز به پیشنهادهایی خواهد شد که به طور ویژه خلاق بوده و/یا اثر زیادی خواهند داشت، برای مثال، طرح‌هایی که به نوعی در ارتباط با رسانه‌های عمومی مانند رادیو، تلویزیون، رسانه‌های چاپی و غیره باشند.

انتظار می‌رود که این کمک هزینه‌ها تا سقف ده هزار دلار باشد، اگرچه طرح‌های استثنایی با هزینه‌ی بیش از ده هزار دلار نیز بررسی خواهند شد. این کمک هزینه‌ها در دوره‌ای ۱۸ ماهه، از ۱ مه سال ۲۰۱۳ پرداخت خواهد شد؛ اسامی دریافت‌کنندگان پژوهانه در فوریه‌ی ۲۰۱۳ اعلام شده است. چون این برنامه برای اعضای APS تدوین شده، فرد تماس‌گیرنده باید حتماً عضو APS باشد. طرح‌های بین‌المللی نیز در نظر گرفته خواهد شد. APS سازمانی غیرانتفاعی است و قادر به پرداخت هزینه‌های جاری یا غیرمستقیم دانشگاه‌ها نخواهد بود.

از دریافت‌کنندگان پژوهانه انتظار می‌رود که در جلسه‌ی ویژه‌ای که در مارس ۲۰۱۴ در دنور، کلرادو برگزار می‌شود کار خود را ارائه دهند. هر ارائه ۱۰ دقیقه زمان خواهد داشت و ارائه‌دهندگان باید مختصری از روند پیشرفت کار و پی‌آمد برنامه‌ی تأییدشده را ارائه دهند.

تقاضاکنندگان تا ژانویه ۲۰۱۳ در این طرح ثبت‌نام کرده‌اند.

دانش‌آموزانی قرار داد که در خانه به این نوع ابزارها دسترسی ندارند. مالکوم نیز به این نکته اشاره کرد که حتی در خانواده‌های کم‌درآمد نیز تعداد تلفن‌های هوشمندی که با آنها می‌توان به اینترنت دسترسی پیدا کرد روزبه‌روز بیشتر می‌شود.

کریستین کاج^{۱۷}، معلم ریاضی کلاس هفتم در دبیرستان کن‌مور^{۱۸} در آرلینگتون ویرجینیا، به تازگی کار با الگوی کلاس وارونه را شروع کرده است. او اولین ویدئوهای خود را پاییز گذشته به عنوان مطالب کمک‌درسی و در قالب مطالبی درست کرد که دانش‌آموزان باید حتماً برای قبولی در امتحان بدانند. در این اواخر نیز ویدئوهایی برای دانش‌آموزان با استعداد ضبط کرده است که در کلاس هفتم ریاضیات سال هشتم را یاد می‌گیرند. دانش‌آموزان ویدئوها را در خانه می‌بینند و کاج در این باره می‌گوید «حالا کلاس تنها این نیست که من پای تخته بایستم و درس را ارائه کنم. تمام مدت درس در کلاس قدم می‌زنم و دانش‌آموزان از من سؤالاتشان را می‌پرسند چون زمینه‌ی موضوع را می‌دانند».

کاج با نظر دانشگران داوطلب موافق است که الزام‌های ضوابط یادگیری، وقت زیادی را از معلم‌ها می‌گیرد و می‌گوید در کلاس وارونه «وقت بیشتر دارم». با این که کاج با اشتیاق از نتایج این رهیافت جدید صحبت می‌کند این را هم می‌گوید که «تمی‌خواهم اینجا بایستم و بگویم این روش راحت‌ترین روش است» این روش نیاز به بسیاری کارهای مقدماتی دارد اما معلم‌هایی که به این الگوی آموزشی نظر دارند باید «گام به گام پیش بیایند. من به این شکل خیلی موفق بوده‌ام».

نویسنده: ارل لین
مترجم: آسما حسینی

1. Morris Aizenman
2. American Association for the Advancement of Science
3. Science, Technology, Engineering and Mathematics
4. Senior Scientists and Engineers
5. Shirley Malcom
6. Gary Temple
7. Earle B. Wood
8. Daphnia
9. George Kralovec
10. Bull Run
11. Centreville
12. flipped classroom
13. Cheri Faley
14. Heritage
15. Maggie Wiseman
16. H-B Woodlawn
17. Kristin Koch
18. Kenmore

معروف است چون الگوی سنتی آموزش را وارونه می‌کند: دانش‌آموزان ویدئوی درس‌ها را در خانه نگاه می‌کنند و کارهایی را که باید در ارتباط با درس انجام دهند (مشق شب را) در مدرسه انجام می‌دهند، در نتیجه می‌توانند با سرعت دل‌خواه خودشان کار کنند و زمان بیشتری داشته باشند که روبرو از معلم‌شان کمک بگیرند.

شری فیلی^{۱۹}، معلم شیمی در دبیرستان هریتیج^{۲۰} در لیزبرگ ویرجینیا می‌گوید «زمان و فضا را عوض می‌کنید، خانه، مدرسه می‌شود، و مدرسه، خانه». شری معتقد است که با این روش معلم‌ها درس را در منزل ضبط می‌کنند و از این روش تسلط بیشتری در چگونگی بیان مطلب و محتوای آن خواهند داشت. دانش‌آموز در کلاس براساس درسی که در خانه دیده است بیشتر درگیر کارهایی می‌شود که باید در ارتباط با درس انجام دهد.

فیلی که بیش از یک دهه است که از این رهیافت وارونه استفاده می‌کند، می‌گوید «بچه‌ها نمی‌توانند پنهان شوند، این رهیافت بچه‌ها را مجبور می‌کند که با هم کار کنند. درباره‌ی موضوع درس با هم صحبت کنند، و از تمام مهارت‌ها و روش‌های یادگیری سطح بالایی که می‌خواهیم به کار ببرند استفاده کنند». به نظر او «این رهیافت معلم‌ها را نیز آزاد می‌گذارد که در کلاس بین دانش‌آموزان راه بروند و به سؤالات آنها پاسخ دهند، این روش زمان بیشتری برای یادگیری فعال به وجود می‌آورد».

مگی وایزمن^{۲۱}، معلم شیمی دبیرستان اچ-بی وودلان^{۲۲} در آرلینگتون ویرجینیا، می‌گوید در الگوی کلاس وارونه نقش او «کاملاً عوض می‌شود». او این الگو را نخستین بار پاییز سال گذشته به کار برد. به جای آماده کردن مطالبی که هر روز باید در کلاس بگوید او اکنون می‌تواند به نیازهای تک‌تک دانش‌آموزان که سرعت یادگیری‌شان با هم متفاوت است توجه کند. وایزمن می‌گوید «دانش‌آموز به شکلی آموزش می‌بیند که با شخصیتش هم‌خوانی بیشتر دارد» و تنها زمانی توان دانش‌آموز را ارزیابی می‌کند که احساس کند دانش‌آموز آماده است. او می‌گوید بسته به پیشرفت‌شان در درس «دانش‌آموز ممکن است هر روزی در هفته امتحانی داشته باشد».

کلاس وارونه، به شدت به فناوری وابسته است، و این نگرانی ابراز شده که تمام دانش‌آموزان در خانه‌شان ابزار لازم برای دیدن ویدئوها را چه به صورت دی‌وی‌دی یا پیوندگاه صفحات اینترنتی در اختیار داشته باشند. وایزمن و فیلی می‌گویند که ویدئوهای آموزشی را می‌توان در مدرسه، در ساعت‌های خاص یا پس از پایان کلاس‌ها در اختیار

فراخوان‌های سالانه برای ارسال طرح‌های دانش‌آموزی و اختصاص پژوهانه به کارهای برتر

منبع: <http://www.aps.org/programs/outreach/grants>

<http://www.aps.org/programs/outreach/grants/2013grantees.cfm>

طرح‌های پذیرفته‌شده‌ی علم برای همه در سال ۱۳۹۲/۲۰۱۳

فیزیک برای دانش‌آموزان خوانش‌پیش (دچار دی‌لکسیا)

«هدف پروژه، ساختن و آماده‌کردن مجموعه‌های آموزشی فیزیک برای دانش‌آموزان از سطح کودکستان تا کلاس ششم دبستان است. این مجموعه‌ها با چهل دانش‌آموزی که در اردویی تابستانی مخصوص کودکانی که دی‌لکسیا در آنها تشخیص داده شده است، آزمایش خواهد شد. محققان بر این باورند که دی‌لکسیا توان استدلال علمی و مهندسی دانش‌آموزان را ضعیف نمی‌کند؛ در واقع، برخی باور دارند دانش‌آموزان مبتلا به دی‌لکسیا در زمینه‌های علمی توانایی‌های بیشتری دارند.»^۲

بازاریابی واگیردار برای علم

«هدف از این پروژه آشناسان کردن نوجوان‌ها با مفاهیم علمی باظرافت، همراه با سرگرمی و به روشی قابل‌فهم و جذاب و نیز در فعالیت‌هایی است که در جشنواره‌های عمومی قابل اجرا باشد، یا در وبگاه‌های تخصصی بتوان نمایش داد و برای آنها از رسانه‌های اجتماعی نیز استفاده کرد. امیدواریم از این طریق تجربه‌ی مثبتی برای این نوجوانان فراهم آوریم تا هنگام رویارویی با مفاهیم مشابه به‌ویژه در محیط‌هایی مانند کلاس درس که ترس و اضطراب می‌تواند بر علاقه و عمل‌کرد دانش‌آموز اثر منفی بگذارد این تجربه برایشان مفید باشد. می‌خواهیم نوجوان چنان اطمینانی به قدرت درک خود داشته باشد که هیچ‌گاه احساس نکند سردرگم یا خارج از گود است، هدف ما از بین بردن ترس مواجهه با علم است.»

دنیای عجیب عجیب

«نمونه‌ی اول مجموعه‌ی ده‌قسمتی ویدئویی که برای مخاطبان یوتیوب طراحی و تولید شده است: در این مجموعه مفاهیم یادگیری/ارتباطات در قالب ST+alM (علوم، فناوری، +هنر) و ریاضیات) به‌کار برده می‌شود و پدیده‌های غیرعادی

و جالب که فیزیک توضیح می‌دهد و کاربردهای این پدیده‌ها در زندگی مدرن به‌شکلی طنزآمیز بررسی می‌شود. این برنامه مجری یا سخنرانی سخنندان ندارد و در آن هیچ نظریه‌ی پیچیده‌ای شرح داده نمی‌شود، بلکه شخصیتی کارتونی با ظاهری حیرت‌انگیز و اغلب خل‌وضع به اصل طرد، درهم‌تنیدگی، تونل‌زنی و سایر پدیده‌های جالب فیزیک کوانتومی و کلاسیک و درک ما از این پدیده‌ها و این‌که چگونه این پدیده‌های عجیب را هر روز در زندگی به‌کار می‌بریم نگاهی می‌اندازد. این برنامه در دانشگاه کالیفرنیا در سن‌دیوگو با مشارکت خلاق فیزیکدانی شاغل در دانشگاه و تهیه‌کننده‌ی مشهور و موفق برنامه‌های علمی دانشگاه، که کم‌دی علمی بسیار موفق «وقتی چیزها کوچک می‌شوند» را ساخته است، تولید می‌شود و ده برنامه‌ی اول آن شروع سریالی خواهد بود که با حمایت یوتیوب پخش خواهد شد با این هدف که بینندگان جوان را به رسانه‌هایی با محتوای [STE+aM] جلب کند و تبدیل به بیننده‌ی دائمی کند. طوری برنامه‌ریزی شده است که توزیع و بازاریابی این سریال در یوتیوب با مشارکت ویژه‌ی تلویزیون دانشگاه کالیفرنیا، در سال ۲۰۱۳ آغاز شود.

آژانس توریستی بین‌کهکشانی

«آژانس توریستی بین‌کهکشانی، تجربه‌ای است تئاتری برای ترویج علم با امکان مشارکت بیننده که بین دانشمندان، هنرمندان، هنرپیشه‌ها، و مهندسان و مردم عادی ارتباط برقرار می‌کند تا با روشی منحصربه‌فرد، به امکان‌های باورنکردنی‌ای که سفرهای فضایی به وجود می‌آورد نگاهی بیندازند. آژانس توریستی بین‌کهکشانی در آغاز نمایش‌نامه‌ای بود که سازمانی به‌نام علم چریکی ساخت. این سازمان در سال ۲۰۰۸ شروع به کار کرد و یکی از بنیان‌گذارانش متقاضی این پژوهانه است. این سازمان، علم و فناوری را با هنر، موسیقی و تئاتر ترکیب می‌کند و آن را در قالب‌های غیرعادی عرضه می‌کند. علم چریکی^۳ تاکنون با همکاری بیش از ۱۳۰ دانشگر، چندین برنامه را به رایگان در سرتاسر بریتانیا و نیز در برخی مراسم عمومی در ایالات متحده

عرضه کرده است. کارکنان این آژانس مسافرتی عبارتند از بازیگران حرفه‌ای که نقش کارمندان آژانس مسافرت فضایی را بازی می‌کنند، و نیز ستاره‌شناسان حرفه‌ای که نقش دانشمندان مقیم را بازی می‌کنند. از عموم مردم در هر سنی دعوت می‌شود تا به آژانس مسافرتی بیایند و برای سفر رؤیایی‌شان -به فضا- برنامه بریزند. زمانی که مشتری تصمیم گرفت که می‌خواهد به چه نوع سفری برود -سفر پرماجر، رمانتیک، یا برای استراحت و آرامش- کارمند آژانس مسافرتی، بسته‌ای مسافرتی را با همکاری دانشمندان ویژه‌ی مشتری تنظیم می‌کند. بحث‌هایی که مطرح می‌شود به چالش‌های واقعی در سفرهای فضایی مربوط است، چالش‌هایی مانند هزینه‌ی سوخت موشک، هزینه‌ی مواد لازم برای حفظ حیات، و زمان سفر. به این ترتیب این امکان برای شرکت‌کننده پدید می‌آید که نکاتی را بی‌رسد، در نتیجه فرصت نوعی یادگیری برای شرکت‌کننده فراهم می‌شود که منحصربه‌فرد است. پرسش‌هایی مثل: سفر به مریخ چقدر طول می‌کشد؟ برای دیدن، کدام یک از قمرهای مشتری زیباترین است؟ اصلاً چرا مشتری این همه قمر دارد؟ هر کنش و واکنش متناسب با سن بازدیدکننده و موضوعاتی است که برای او جالب است.»

در دریا، از دریا، دریایی: فیزیک قوانین دریاها

«در اغلب جنبه‌های زندگی ما فیزیک نقشی دارد که بیشتر اوقات پنهان است، البته تقریباً هیچ کتاب درسی فیزیک مقدماتی وجود ندارد که به این نکته اشاره نکرده باشد. اما هنوز، بین نقش ضروری‌ای که مطالعه‌ی فیزیک باید در زندگی ما داشته باشد و تخصص‌انهایی که اصول فیزیک را در جوامع ما پیاده می‌کنند اغلب، شکاف بزرگی وجود دارد. ما در بخش فیزیک آکادمی گارد ساحلی (CGA) ایالات متحده، برنامه‌ی دوگانه‌ای برای ترویج علم بین مردم به‌وجود آورده‌ایم که برخی از این ویژگی‌ها را در چارچوب موضوعات جالب حول‌وحوش «فیزیک دریا» برای مردم ساکن شهر محل آکادمی و خود گارد ساحلی شرح می‌دهد. برنامه‌ی ترویج علم

نگاهی تازه به تابع موج هیدروژن

بین ببرند (هم‌چون امواج اپتیکی) تصویری را که با موج بیرون‌رونده ساخته می‌شود بزرگ می‌کنند. نویسندگان مقاله نشان داده‌اند که الگوی تداخلی مشاهده‌شده با ویژگی‌های گره‌های تابع موج هیدروژن که به‌صورت آنالیتیک محاسبه می‌شود هم‌خوانی دارد. این آزمایش، درستی این روش ریزنمایی را اثبات می‌کند و معیاری برای سنجش سیستم‌های پیچیده‌تر فراهم می‌کند.

روش‌هایی که برای تصویرسازی از تابع موج به کار می‌روند اغلب غیرمستقیم‌اند. یک روش این است که شمار زیادی اندازه‌گیری‌های «ضعیف» انجام می‌شود تا از رمبش (فروپاشی) تابع موج پرهیز شود [۲]. گزینه‌ی دیگر این است که شمار زیادی سیستم به شکل یکسان آماده کرده و اندازه‌گیری‌های قوی روی این سیستم‌ها را تکرار کرد. برای نمونه، پژوهشگران توانسته‌اند با استفاده از روش‌های توموگرافی، حالت‌های پایه‌ی مختلف را اندازه بگیرند و از وارون کردن این نتایج، نگاشت کامل حالت کوانتومی فوتون‌ها و میدان‌های دیگر را به‌دست آورند [۳]. نگاشت وارونه با استفاده از روش‌های توموگرافی که معمولاً بازسازی یک تصویر از شماری تصویر دیگر است در آزمایش‌های دیگر هم به کار برده شده است. برای نمونه با استفاده از طیف‌های هماهنگ‌های بالای فرابنفش پرنرژ، یک گروه پژوهشی از تابع موج الکترون ظرفیتی مولکول نیتروژن تصویر ساخته است [۴] و با تفکیک‌دهی زاویه‌ی گسیل فوتوالکترون^۴ گروهی دیگر از اوربیتال‌های مولکولی روی لایه‌ی نازک، تصویر ساخته‌اند [۵]. در همه‌ی این آزمایش‌ها تصویرهای جزئی سیستم کوانتومی با هم ترکیب می‌شوند تا تابع موج بازساخته شود. روش‌های مستقیم‌تری نیز وجود دارند که

با استفاده از فوتیونش و عدسی الکتروایستای بزرگ‌نما «میکروسکوپ کوانتومی» تازه‌ای ساخته شده و با آن اوربیتال‌های الکترون اتم برانگیخته‌ی هیدروژن مستقیماً مشاهده شده است. در مکانیک کوانتومی، تابع موج نقشی بنیادی دارد. مشاهده‌ی خواصی مثل مکان اتم یا تکانه‌ی الکترون متناظر با تصویر کردن تابع موج بر ویژه‌حالت‌هاست. اما در هر عمل تصویر کردن، تنها بخشی از تابع موج آشکار می‌شود و اغلب خصوصیت‌هایی مانند برهم‌نهی^۱ یا درهم‌تافتگی^۲ که مختص مکانیک کوانتومی‌اند از بین می‌رود. برای یافتن شکل کامل حالت کوانتومی تنها می‌توان از نتایج شمار زیادی اندازه‌گیری میانگین آماری گرفت. با دست‌یابی به ابزاری که بتواند مستقیماً حالت میکروسکوپی ذره‌ی کوانتومی را در ابعاد آزمایشگاهی به نمایش درآورد شاید بتوان برخی از این خصوصیت‌های کوانتومی را مستقیماً به ادراک درآورد. استفاده‌های عملی‌تر در فناوری مقیاس مولکول و اتم را نیز می‌توان برای چنین ابزاری تصور کرد.

آنتا استودولنا و همکارانش از مؤسسه‌ی FOM برای فیزیک اتمی و مولکولی در هلند در گزارشی در فیزیkal ریویولترز نشان داده‌اند که چگونه ریزنمایی فوتیونشی نگاشت ساختار گره‌های اوربیتال‌های هیدروژن در میدان الکتریکی دی‌سی را مستقیماً به‌دست می‌دهد [۱]. این آزمایش را نخستین بار سی سال پیش پیشنهاد کرده بودند و با انجام آن از یکی از محدود سیستم‌هایی که تابع موج‌شان را می‌توان به‌شکل آنالیتیک محاسبه کرد می‌توان تصویری منحصر به فرد ساخت. پژوهشگران در این آزمایش، تصویر ساختار اوربیتال را مستقیماً با استفاده از عدسی‌های الکتروایستا می‌سازند و بی آن که هم‌دوسی کوانتومی موج الکترون را از

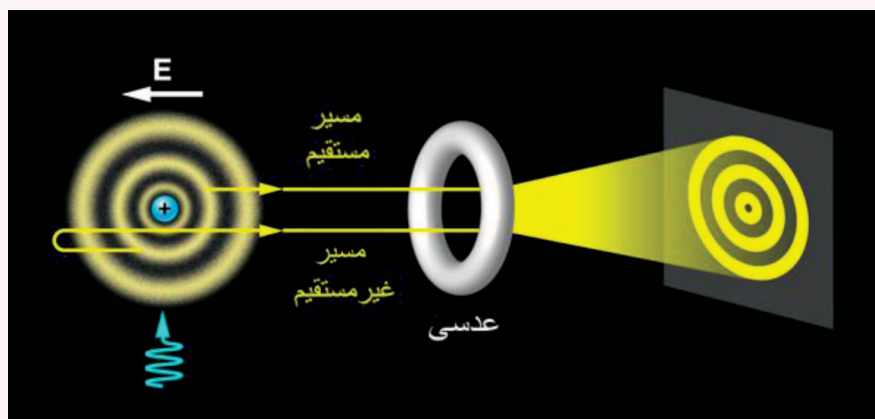
پیشنهاد شده با ۱۱ مأموریت گارد ساحلی به خوبی هم‌خوانی دارد و می‌توان آن را به سه مقوله تقسیم کرد: «یعنی در دریا (در دریا)، امنیت دریایی (از دریا) و مدیریت دریایی (دریایی).»

تیم جت - لحیم‌کاری دانشگاه ویسکانسین

«برنامه‌ی ما برگزاری کلاسی شش تا هشت هفته‌ای است، که هر هفته یک‌بار در مرکز فرهنگ و جامعه‌ی جنوب مدیسون برگزار می‌شود. ما فکر می‌کنیم که مهم است ما ترویج‌گران علم نزد دانش‌آموزانی برویم که می‌خواهیم علم را بین‌شان ترویج کنیم تا این‌که از دانش‌آموزان بخواهیم نزد ما بیایند. وقت کلاس، صرف ساختن ابزارهای الکترونیکی خواهد شد که قطعات‌شان از پیش بسته‌بندی شده است (مثلاً رادیوهایی که با بلور کار می‌کنند). انتخاب بسته‌های از پیش آماده بر این اساس است که اندازه‌گیری دقیق، شالوده‌ی همه‌ی علوم است، از این رو ارجحیت با بسته‌های از پیش آماده‌ای است که اندازه‌گیری پدیده‌های روزمره را ممکن می‌کند. هدف ما این است که در پایان جلسه، دانش‌آموزان لحیم‌کاری را یاد بگیرند و هم‌چنین بیاموزند که دانشگر چه‌طور می‌تواند از ابزارهای الکترونیکی در کار هر روز استفاده کند.»

مترجم: أسما حسینی

1. Camine, 2003
2. Davis & Braun, 2010؛ Eide & Eide, 2011
3. Guerilla Science



شکل ۱ - میکروسکوپ فوتیونشی: اتم در میدان الکتریکی E قرار دارد و با تپ لیزر (که با رنگ آبی نمایش داده شده است) برانگیخته می‌شود. الکترون یونیده می‌تواند مستقیماً به‌سوی آشکارگر (سمت راست تصویر) برود یا نخست در جهت مخالف از اتم بیرون بیاید و سپس به‌سوی آشکارگر برود. اختلاف فاز تابع موج الکترون در این دو مسیر الگوی تداخلی به‌دست می‌دهد.

An attractive force
Gravity is an attractive force arising from mass – the amount of matter something has. Mass attracts mass. The more massive you are, the stronger your gravitational field. Forces always arise from an interaction between two objects. The force of one object on a second object is equal and opposite to the force of the second object on the first.
Imagine a person weighing 150 lbs, or about 68 kg, jumping from Earth. Earth pulls her/him down with a force of 150 lbs (667 newtons), accelerating the person at about 9.8 meters per second squared toward Earth. The person pulls Earth up toward her/him with a force of 150 lbs (667 N). Since Earth's mass is about 5.97×10^{24} kg, the person only accelerates Earth at a rate of $1.1 \times 10^{-27} \text{ m/s}^2$.
General Relativity: Mass curves space causing matter and light to follow the shortest possible paths between two points, called geodesic paths.
© 2013 Science On Cards
ScienceOnCards.com

© 2013 Science On Cards
www.ScienceOnCards.com

علم روی کارت‌ها. یکی از طرح‌های پذیرفته‌شده‌ی APS در سال ۱۳۹۱/۱۲۰۱۲ در «فیزیک برای همه»